Aus der chirurgischen Universitätsklinik der Charité Berlin
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand

Ueber Luxationen an der Wirbelsäule

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Arnold Schwalbach
aus Berlin

Tag der Promotion: 16. Januar 1926

Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstraße 44

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Goldscheider.

Referenten: Prof. Dr. Köhler

Prof. Dr. Hildebrand

Meinem Vater

San.-Rat Dr. Georg Schwalbach

Facharzt für Chirurgie

gewidmet

Man kann an der Wirbelsäule verschiedene Arten von Luxationen unterscheiden; diese richten sich nach den pathologischen Stellungen der Wirbel zueinander. Man bezeichnet stets den oberen Wirbel als den verrenkten, im Gegensatz zu den Extremitätenluxationen. Die Wirbel bewegen sich normalerweise in ihren Gelenkflächen zueinander. Jeder Wirbel besitzt an seinen Gelenkfortsätzen je 2 obere und 2 untere Gelenkflächen, die mit den entsprechenden Gelenkflächen der anliegenden Wirbel in Berührung stehen.

Eine Luxation tritt ein, wenn die unteren Gelenkflächen des oberen Wirbels ihre Stellung zu den oberen processus articulares des unteren Wirbels nach vorn oder hinten so verändern, daß ein Zurückgleiten in die normale Stellung unmöglich ist. Die Verschiebung nach vorn kann so weit gehen, daß die unteren Gelenkflächen sich vor den ihnen korrespondierenden oberen Gelenkflächen fest verhaken, sie kann weniger weit gehen, sodaß die Gelenkflächen nur aufeinander reiten.

Eine Verschiebung nach hinten ist sehr selten. Sie wird gehindert durch die feste Verbindung der Körper untereinander. Tritt sie ein, so findet nur ein Klaffen der Gelenkflächen statt. Nur bei einer sehr ausgedehnten Verschiebung nach hinten tritt eine Luxation ein, allerdings unter gleichzeitiger ausgedehnter Verletzung des Bandapparates der Wirbelsäule.

Man bezeichnet die Verhakung, also das vollständige Nachvorntreten der Gelenkflächen als Luxation, das Draufsitzenbleiben als Subluxation. Die Verrenkung nach vorn kann vollständig eintreten oder unvollständig in der Weise, daß beide Gelenkflächen nach vorn treten oder eine in der alten Lage bleibt..

Der Stellung nach sowie auch nach dem Zustandekommen bezeichnet man die einseitige Verrenkung eines Seitengelenkes als

Rotationsluxation. Die Rotationsluxation tritt ein, wenn eine über das Normale hinausgehende Drehung der Wirbelsäule stattgefunden hat.

Es kommt bei der Rotationsluxation noch zu einer seitlichen Verbiegung. Diese ist durch die schräge Stellung der Gelenkflächen von vorn oben nach hinten unten bedingt. Es muß also bei einer Rotationssubluxation nach rechts eine Abduktion der Wirbelsäule nach rechts eintreten, weil der linke untere Gelenkfortsatz auf dem linken oberen Gelenkfortsatz nach vorn gerutscht jetzt entsprechend höher steht. Es ist also die Wirbelsäule in einem nach rechts offenen Wirbel abgeknickt. Es tritt auch noch eine Biegung im Sinne der Kyphose ein, weil die die Bögen verbindenden Ligamente elastisch sind und eine größere Bewegungsmöglichkeit gestatten als die aus den Wirbelkörpern und Bändern bestehende Wirbelsäule.

Bei der vollkommenen Rotationsluxation nach rechts tritt eine Abknickung der Wirbelsäule nach links ein. Jetzt ist nämlich der luxierende linke untere Gelenkfortsatz auf der schrägen Fläche des entsprechenden oberen Gelenkfortsatzes nach vorn oben geglitten, hat die Höhe passiert und ist nun nach unten geglitten. Es ist also dadurch die Wirbelsäule in einem nach links offenen Winkel abgeknickt.

Das Nachvorngleiten der beiden unteren Gelenkfortsätze über die entsprechenden oberen des unteren Wirbels, die bilaterale Verrenknug, findet sinngemäß nur bei einer starken Beugung der Wirbelsäule statt.. Daher wird sie auch Beugungs- oder Flexionsluxation genannt.

Bei diesen Luxationen handelt es sich stets um partielle Verschiebungen. Es bleibt die aus den Wirbelkörpern, Bandscheiben und Ligamenten bestehende Säule mehr oder weniger intakt. Es kann sich nun aber auch zu der Luxation der Seitengelenke eine Luxation der Wirbelkörper im Bereiche der Bandscheiben gesellen. Diese Verletzung wird als Totalluxation bezeichnet. Die Totalluxation ist gewissermaßen als Steigerung der isolierten bilateralen Luxation aufzufassen. Die Totalluxation stellt eine Verrenkung in den beiden Seitengelenken und zwischen beiden Wirbelkörpern unter gleichzeitiger Sprengung der Bandscheibe dar. Die Ver-

renkung kann nach vorn und nach hinten stattfinden. Die Totalluxation nach vorn ist bei weitem häufiger. Es gleitet der luxierende Wirbel nach Einreißen der fixierenden Bänder auf dem darunterliegenden Wirbel nach vorn und kann so weit nach vorn rutschen, daß seine Körperunterfläche auf dessen Körpervorderfläche aufsitzt. Die Seitengelenkflächen kommen je nach dem Grad der Verschiebung zum Aufsitzen oder zur Verhakung. Häufig kommt es bei der Totalluxation zu einem Einbruch der Spongiosa der vorderen Körperkante des unter dem luxierten Wirbel liegenden Wirbels durch den großen Druck während des Verletzungsaktes..

Kocher unterscheidet Totalluxationen und Totalluxationsfrakturen. Die Unterscheidung zwischen beiden Verletzungen ist oft recht schwierig. Hier sollen die Totalluxationen in dem Sinne betrachtet werden, daß bei den Verletzungen die Dislokation im Vordergrunde der Erscheinungen steht, Frakturen zwar mehr oder weniger vorhanden sein können, doch eine nebensächliche Rolle spielen.

Es sind in der Literatur auch vereinzelte Fälle von Luxationen nach der Seite beschrieben worden. So beschreibt Schmidt eine Luxation des 2ten Lendenwirbels, bei dem eine seitliche Verschiebung nach rechts um $1^1/_2$ cm eingetreten war. Dieser Fall ist besonders interessant, weil eine Rotation um eine Achse, die durch die Dornfortsätze gezogen denkbar ist, eingetreten war. Daher ist dieser Fall wohl besser als Rotationsluxation zu bezeichnen, allerdings nicht in typischer Weise.

Ferner führt Decker einen Fall von vollkommener seitlicher Verschiebung des 3ten Lendenwirbels an. Der 3te Lendenwirbel war von dem 4ten vollkommen abgewichen und stand zwischen diesem und der linken Darmbeinschaufel. Schließlich beschreibt Burckhard einen Fall von seitlicher Totalluxation des 3ten Lendenwirbels.. Der 3te Lendenwirbel war gegen den 4ten nach links um $2^1/_2$ cm verschoben. Hier standen 3ter und 4ter Lendenwirbel rechts vollkommen nebeneinander. Ein Bruch der Wirbelkörper bestand nicht, nur geringe Absplitterung an einer Wirbelkante, dort wo die Wirbelkörper aneinander vorbeigeglitten waren.

Eine Wirbelverschiebung kann durch eine direkte Gewalt entstehen, die den Wirbel nach vorn schiebt, wie durch Schlag auf den

Nacken. Die häufigste Art der Entstehung ist wohl eine indirekte durch einen Fall auf den Scheitel oder Hinterkopf, während der Nacken nach vorn gebeugt ist. Hierbei bewirkt die forcierte Beugung der Wirbelsäule ein Vorwärtsgleiten eines Wirbels über den anderen.

Tritt nun eine Drehung der Wirbelsäule während der Gewalteinwirkung ein, so resultieren die Rotationsluxationen. Sie treten selten durch direkte Gewalt ein, am häufigsten durch Fall auf den Hinterkopf, während der Kopf nach links oder rechts gedreht ist. Dieser Fall ist häufiger beschrieben worden bei Leuten, die auf einem Wagen stehend bei plötzlichem Anziehen der Pferde von diesem rücklings herabgestürzt sind. Es sind auch in der Literatur Fälle beschrieben worden, wo Rotationsluxationen der Halswirbelsäule auftraten ohne äußerliche traumatische Gewalteinwirkungen. Müller hat 19 Fälle dieser Art gesammelt, die durch plötzliche Kontraktion des Sternocleidomastoideus bedingt waren. Wagner-Stolper beschreiben 1 Fall, ebenso van Oordt eine habituelle Subluxation des 4ten Halswirbels durch Muskelzug.

Die Totalluxation nach vorn entsteht (nach Quetsch) durch excessive Vorwärtsbeugung der Halswirbelsäule durch Fall auf den Kopf oder durch direkte umschriebene Gewalteinwirkung wie Stoß in den Nacken. Sie kann auch entstehen durch Rückwärtsdrehung und Schub nach hinten, aber auch durch Vorwärtsbewegung mit dem Schub nach hinten, nur muß hier die Gewalt den Wirbel nach vorn treiben. Da bei dieser vollkommenen Luxation alle Bänder einreißen, wird hauptsächlich durch das zweite Moment der Kraftwirkung die Luxation bedingt. Nachdem der Bänderriß eine Diastase erzeugt hat, muß noch eine schiebende Gewalt eintreten. Sie hat also im wesentlichen dieselben Entstehungsursachen wie die doppelseitige isolierte Luxation.

Die Totalluxation nach hinten ist (nach Quetsch) bei Fall auf den Kopf ebenfalls durch Beugewirkung zu erklären; während die hinteren Bandverbindungen zuerst einreißen, kantet sich der luxierende Wirbel auf der oberen Körperfläche seines unteren Nachbarn und rutscht dann bei weiterer Vorwärtsbeugung nach hinten. In allen diesen Fällen tritt eine Beugungsluxation ein. Sie kann aber auch einer Ueberstreckung folgen.

Die Luxationen des Kopfes und des Atlas-Epistropheusgelenks sind anderer Art wie die Verrenkungen an den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule.. Sie sind deshalb nicht in der Betrachtung der Luxationen aufgenommen worden.

Die Luxationen an der Wirbelsäule treten nicht an jedem Abschnitt gleich häufig auf. Sie sind durch die anatomischen Verhältnisse der Wirbelsäule bedingt. Wenn man die Bewegungen der Wirbelsäule im Sinne der Beugung berücksichtigt, so sind diejenigen Teile speziell den Luxationen ausgesetzt, wo die Vorwärtsbeweglichkeit am größten ist. Dies betrifft also im wesentlichen die Halswirbelsäule. (Die Rückwärtsbeweglichkeit tritt für die Genese der Wirbelverletzungen in den Hintergrund) Die Abschnitte der Wirbelsäule dagegen, wo die Vorwärtsbewegungen am beschränktesten sind, wie an der Lendengegend, neigen in der Hauptsache zu den Frakturen. Doch ist auch in außerhalb der physiologischen Eigenart der Wirbelsäule liegenden Umständen, wie in der Art der Richtung und im Angriffspunkt des Traumas, ebensosehr der Grund für die Lokalisation des Traumas zu suchen, wie in der natürlichen Flektierbarkeit. (Wagner-Stolper).

Die Halswirbelsäule ist von allen Abschnitten der Wirbelsäule am beweglichsten wegen der größeren Anzahl und Dicke der Bandscheiben, der Kleinheit der Wirbel und der geringen Endflächen der Wirbelkörper.. Auch begünstigen die Einrichtung der Wirbelgelenke und die günstige Stellung der Wirbelfortsätze eine ausgedehnte Beweglichkeit. Daher ist die Halswirbelsäule die Prädilektionsstelle der Wirbelluxationen.

Die Lendenwirbelsäule disponiert (nach Wagner) wenig für Luxationen, da die Gelenkfortsätze mit ihren hohen und vertikalen Gelenkflächen wenig dazu angetan sind. Auch sind die Bänder an der Lendenwirbelsäule ungleich kräftiger bei stärkerer Entwicklung in der Breite und elastischer. Aeltere Autoren kennen überhaupt keine Luxationen in diesem Abschnitt, sodaß Wagner und Stolper sagen konnten, die Lehre von den Luxationen der 5 unteren Halswirbel ist die der Wirbelluxationen überhaupt.

In dieser Hinsicht hat natürlich die Anwendung der Röntgenstrahlen einen großen Wandel gebracht. Es sind in der neueren Literatur eine ganze Anzahl von Luxationen der Lendenwirbel-

säule beschrieben worden. Doch sind Frakturen in diesen Abschnitten weitaus häufiger.

Am seltesten sind Luxationen an der Brustwirbelsäule, wo die Wirbelsäule durch den Brustkorb stark fixiert ist und durch die dachziegelförmige Uebereinanderlagerung der Dornfortsätze eine sehr geringe Beweglichkeit gestattet ist. Im Vergleich zum Halsteil sind an und für sich Luxationen an der Brust- und Lendenwirbelsäule sehr selten.

Henle gibt folgende Zusammenstellung der Häufigkeit der einzelnen Verletzungen an der Wirbelsäule:

Isolierte Verletzungen		Totale Verletzungen.
Distorsionen Luxationen Bogen u. Dornfortsatzbrüche	oberste 2 Halswirbel	Totalluxationsfrakturen Totalluxationen
Luxationen, besonders einseitig. Distorsionen Bogen u. Dornfortsatzbrüche Kompressionsfrakturen	Untere 5 Halswirbel	Totalluxationen Luxationsschrägfrakturen Luxationskompressionsfrakturen
Kompressionsfrakturen Dornfortsatzbrüche	Obere Brustwirbel	Luxationsschrägfrakturen Luxationskompressionsfrakturen
Kompressionsfrakt. Dornfortsatzbrüche	Unterste Brustwirbel	Luxationskompressionsfrakturen Luxationsschrägfrakturen
Kompressionsfrakt. Dornfortsatzbrüche	Lendenwirbel	Luxationskompressionsfrakturen Querfortsatzbrüche Gelenkfortsatzbrüche

Bei demselben Verfasser finden wir Angaben über die Häufigkeit der doppelseitigen Luxationen bei 31 Beobachtungen; sie betreffen alle die Halswirbelsäule. Es kommt etwa die Hälfte auf den 5ten Halswirbel, ein Sechstel auf den 4ten Halswirbel.

Die Totalluxationen betreffen wie die doppelseitigen isolierten Luxationen in der Hauptsache die Halswirbelsäule. Totalluxationen an der Lendenwirbelsäule haben in neuerer Zeit beschrieben: Decker, Guarini Förster und Zaczeck.

Als häufigste Lokalisation der Beugeluxation an der Halswirbelsäule fanden (nach Meyer) die meisten Autoren, (Albert, Blasius, Wagner-Stolper) diejenigen zwischen dem 5ten und 6ten Halswirbel, Kocher diejenigen zwischen dem 6ten und 7ten.

Nach van Oordt ist der Prädilektionssitz für Luxationen der Halswirbelsäule die Gegend des 4ten und 5ten Wirbels, insbesondere auch für Rotationsluxationen. Die Ursache dieser Bevorzugung hat man darin gesehen, daß die Krümmung der Halswirbelsäule eben da am größten ist, wodurch für äußere Verletzungen und für den Muskelzug bei Rotation und Streckung besondere Angriffspunkte geboten werden.

Bei den Verschiebungen an der Wirbelsäule treten die mannigfachsten Nebenverletzungen auf. Sie sind soweit sie den Bandapparat betreffen, natürlich schwer zu kontrollieren.

Die geringsten Verletzungen an der Wirbelsäule selbst machen die Rotationsluxationen. Bei der übertriebenen Drehung zweier Wirbel wird die dazwischenliegende Bandscheibe stark gezerrt, in schweren Fällen teilweise eingerissen. Die hinten gelegenen Bänder, vor allen Dingen die Ligamenta intercruralia sind zwar elastisch, reißen jedoch oft ein oder ganz durch. Die Gelenkkapsel ist wenig widerstandsfähig, sie reißt meistens quer durch. Dieser Umstand ist natürlich dazu angetan, die Reposition zu erleichtern.

Die Kapselverletzungen entstehen bei den einseitigen Luxationen dadurch, daß sich die beiden Wirbelhälften in entgegengesetztem Sinne um eine Achse drehen, die durch die Wirbelkörper gezogen denkbar ist. Dadurch bewegen sich die nicht luxierten Teile nach hinten und führen die Zerreißung herbei. Auch die

beiderseitigen Seitengelenke erleiden Schädigungen. An der Halswirbelsäule kommt es auch an dem nicht luxierten Seitengelenk durch die zwangsläufige Rückwärtsdrehung zu einer mehr oder weniger schweren Distorsion. Diese Zwangsstellung wird erst mit Einrenkung der Luxation beseitigt. An der Lendenwirbelsäule sind die Vorgänge entsprechend wie an der Halswirbelsäule.

Auch bei den doppelseitigen Luxationen wird die Bandscheibe schwer in Mitleidenschaft gezogen. Doch bleiben die Wirbelkördurch sie und das vordere und hintere Längsband aneinander geheftet. Hierin besteht, wie schon früher aufgeführt, das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen der isolierten doppelseitigen Luxation und der Totalluxation. Es kommt bei den Flexionsluxationen ebenso wie bei den Rotationsluxationen zu Bänderrissen, Kapselverletzungen und geringen Frakturen. Im wesentlichen treten hier dieselben Nebenverletzungen auf wie bei den Rotationsluxationen, wenn auch gewöhnlich in schwereren Ausmaßen.

Bei den doppelseitigen Luxationen an der Halswirbelsäule kommt es selten zu Atemstörungen. Häufiger beobachtet man eine mehr oder weniger starke Einengung der Speiseröhre und dadurch hervorgerufene Schluckbeschwerden.

Am schwersten sind die Verletzungen an der Wirbelsäule durch die Totalluxationen. Die Ligamente, die die Bögen und ihre übrigen Fortsätze miteinander verbinden, werden zerrissen. Am meisten geschädigt wird die zwischen den luxierenden Wirbeln sitzende Bandscheibe. Sie reißt von einem der beiden Wirbel ab. Dabei entstehen in ihr selbst ausgedehnte Einrisse.

Oefter bleiben Knochenreste an ihr hängen. Die obere vordere Kante des unteren Wirbels wird besonders häufig mitgenommen. Im Gegensatz dazu bleibt die hintere untere Kante des oberen Wirbelkörpers stehen. Eine vollständige Zerreißung des vorderen und hinteren Längsbandes findet seltener statt. Man hat beobachtet, daß sich die Bänder eher ablösen. Das hintere Band löst sich von dem luxierten Wirbel, das vordere von dem nächst unteren. Die Ablösung erstreckt sich meistens über den ganzen Wirbelteil bis zur nächsten Intervertebralscheibe.

Eine besonders große Gefahr bildet eine Blutung aus den hinter den Wirbelkörpern gelegenen venösen Plexus. Es entsteht

bei einer gleichzeitigen Verletzung dieser Gefäße und des hinteren Bandes das diese Gefäße deckt, eine extradurale Blutung. Herabgemindert wird diese Gefahr, wenn das hintere Band straff gespannt ist. Dadurch wird die Stufe zwischen dem luxierten und dem nächstunteren Wirbel überbrückt und die Schädigung durch die hintere obere Kante des unteren Wirbelkörpers abgeschwächt.

In der Regel zerreißen die Ligg. intercruralia, interspinalia und supraspinalia, bzw.. das lig. nuchae. Zuweilen hält das lig. nuchae den Dornfortsatz des verrenkten Wirbels fest, sodaß er teilweise oder auch mit einem Teil seines Bogens abbricht. Es kann auch zu einem Bruch der proc. spinosi kommen, wenn die Luxation durch direkte Gewalt oder durch Ueberstreckung eingetreten ist. Die Gelenkfortsätze brechen seltener, eher reißen die Verbindungen zwischen ihnen. Die Reposition wird natürlich bei einer Fraktur der Gelenkfortsätze sehr erschwert.

Nächst den Bändern wird auch die Muskulatur verletzt. Besonders werden die tiefgelegenen kurzen Züge der longitudinalen Rückenmuskeln, seltener die prävertebralen Muskeln und Fascien zerrissen. Bei sehr schweren Verletzungen kann es auch zu Zerreißungen in der Pharynx und Oesophagusschleimhaut kommen. Doch sind diese Verletzungen so schwerer Natur, besonders da die Infektionsgefahr naheliegt, daß sie auf die an sich schon sehr schlechte Prognose keinen Einfluß mehr haben. Bei Totalluxationen an der Halswirbelsäule wird auch öfter eine Fraktura sterni beobachtet. (Kocher).

Die wichtigste Verletzung, die bei den Luxationen eintreten kann, ist eine Schädigung des Rückenmarks. Bei den Rotationsluxationen kommt es selten zu direkten Markverletzungen. Es können Marksymptome überhaupt fehlen. Indirekte, durch Blutungen verursachte Markschädigungen sind öfter beobachtet worden. Kocher beschreibt 2 Fälle, bei denen die Lähmung erst nachträglich eintrat, das eine Mal nach einem Monat, (Wiederverschiebung) oder Blutung?) das andere Mal nach 10 Tagen (Reluxation und Blutung). Beide Male fand völlige Wiederherstellung statt.

Nervenschädigungen sind häufiger. Es wird der durch das Intervertebralloch austretende Nerv verletzt, weil es durch die Luxation des Gelenkfortsatzes zu einer Verengerung des Loches

kommt. Ausstrahlende heftige Schmerzen sind die Folgeerscheinungen. Man sieht auch öfter ähnliche Erscheinungen auf der nicht luxierten Seite.

Die Markverletzungen bei doppelseitigen Luxationen sind wesentlich schwererer Natur als bei den Rotationsluxationen. Es sind Fälle beobachtet worden, wo es infolge der Luxation zu totalen Markzertrümmerungen gekommen ist. Doch treten in den weitaus meisten Fällen nicht so schwere Verletzungen ein. Es kann zu partiellen Läsionen der Marksubstanz, heftigen Kontusionen jeden Grades und jeder Ausdehnung kommen. Besonders häufig sind hier Nervenschädigungen und isolierte Lähmungen, die durch den Druck dislocierter Knochenteile hervorgerufen werden.

Die Markschädigungen bei Totalluxation sind außerordentlich schwere. Es kommt zu einer starken Einengung des Wirbelkanals. Die Verschiebung kann so weit gehen, wie schon früher erwähnt, daß der luxierte Wirbel mit seiner Unterfläche auf der Vorderkante des nächstunteren Wirbels zu liegen kommt. Dadurch kommt es, wenn nicht zu einer Zertrümmerung des Rückenmarks, so doch zumindest zu einer sehr schweren Schädigung. Das Rückenmark wird von dem hinteren Bogenteil des nach vorn gleitenden Wirbels gegen den unteren Wirbelkörper oder dessen hintere scharfe Kante gequetscht. Doch kommen immerhin Ausnahmen in Gestalt von partiellen Verletzungen des Marks hierbei vor.

Teilweise treten auch nur Kompressionswirkungen in Erscheinung. Diese geben natürlich eine erheblich günstigere Prognose als die totalen Zerreißungen und Zerquetschungen. Das Wesen der Rückenmarkskompression besteht in der Störung der Zirkulation, wodurch die Funktion der betreffenden Nervenelemente aufgehoben wird. Nach Aufhören der Kompression erlangen die Elemente ihre Funktion wieder. Bei längerem Anhalten der Kompression kommt es zu Gewebszerfall.

Nach Wagner und Stolper kommt es auch zu einer Zerrung des Rückenmarks, die auf der Dehnung der Längsachse der Wirbelsäule beruht.

Die Dehnung tritt in dem Moment ein, wo die Gelenkfortsätze aufeinander reiten. In diesem Moment wird auch das Rückenmark

der stärksten Zerrung ausgesetzt. Hierdurch können intramedulläre Gewebszerreißungen zustandekommen. Doch tritt durch diese Dehnung allein keine Zerreißung ein, sondern nur durch die dabei eintretende Quetschung.

Steinmann glaubt nicht an diese Dehnung und Zerrung, da das Rückenmark lose in dem Kanal liegt und der Höchststand einer Dehnung nur ca. $1^1/_2$ cm beträgt. Er kommt zu dieser Auffassung durch die Beobachtung an seinen zusammengestellten Fällen, die alle das Stadium des Hochstandes passiert haben, wobei mehrere Fälle überhaupt keine Rückenmarkserscheinungen gezeigt haben..

Die äußeren Zeichen einer Wirbelverrenkung sind mannigfachster Art. Bei den einseitigen Luxationen an der Halswirbelsäule steht der Kopf verschieden, je nachdem ob es sich um eine vollständige Luxation oder um eine Subluxation handelt. Nach Wagner ist bei der Subluxation infolge der Verlängerung der Wirbelsäule auf der kranken Seite der Kopf nach der gesunden Seite geneigt. Bei der vollständigen Luxation ist der Kopf nach der kranken Seite geneigt, weil ja durch das Weitervortreten des Gelenkfortsatzes ein gleichzeitiges Herabsinken stattgefunden und die Wirbelsäule an dieser Seite eine Verkürzung erfahren hat. Kocher glaubt nach seinen Erfahrungen, bestärkt durch Sektionsergebnisse, daß die Neigung des Kopfes immer nach der kranken Seite erfolgt.

Als weiteres Symptom ist das Abweichen des dem luxierten Wirbel gehörenden Dornfortsatzes zu verzeichnen. Es weicht der Dornfortsatz durch die durch die Luxation bedingte Drehung nach der kranken Seite hin aus. Ebenso tritt der proc. transversus und die entsprechende Wirbelkörperhälfte deutlich hervor. Diese Symptome sind bei der Luxation deutlicher ausgesprochen als bei der Subluxation. Dagegen ist die Vorwärtsbeugung bei der Subluxation größer als bei der Luxation. Die Flexion der Wirbelsäule wird bei Luxationen der unteren Halswirbel in der Regel durch eine Lordose des darüber gelegenen Wirbelsäulenabschnittes ausgeglichen. Es tritt auch ein Ausgleich der Rotation vornehmlich durch eine Drehung im Atlas-Epistropheusgelenk ein.

Bei einseitiger Luxation an der Lendenwirbelsäule findet eine Knickung nach der gesunden Seite hin statt. Auch hier tritt ein Ausgleichversuch durch eine entgegengesetzte Skoliose in den benachbarten Wirbelsäulenabschnitten ein. Da nach Henle dies

unterhalb der Verletzung nicht voll möglich ist, finden wir auf der gesunden Seite einen Beckenhochstand mit scheinbarer Verkürzung des Beines.

Die Schmerzhaftigkeit ist bei Luxationen in der Regel größer als bei Distorsionen. Der luxierte Gelenkfortsatz wird durch Muskelzug gegen die Vorderfläche des nächst unteren Gelenkfortsatzes, über den er hinweggeglitten ist, gepreßt. Es entsteht dadurch eine Erschwerung der schmerzhaften Bewegungen. Oft macht auch das nicht luxierte doch gleichzeitig distorquierte Gelenk mehr Schmerzen als das andere. Es läßt sich eine Druckempfindlichkeit der Dornfortsätze, der Gegend der luxierten Gelenke und der vorspringenden Teile der Wirbelkörper und der Querfortsätze feststellen. Oft ist auch die Gegend der entgegengesetzten nicht luxierten Seitengelenke sehr schmerzhaft.

Auch Druck auf den Kopf ist schmerzhaft.

Die Symptome bei doppelseitiger Luxation sind nicht so ausgeprägt wie bei den Luxationen. Die Patienten sind meistens bewustlos. Es bestehen starke Schmerzen, die sich bei jeder Bewegung sowie Druck auf den Nacken steigern. Es fällt eine steife fixierte Stellung des Kopfes auf. Die Haltung des Kopfes ist verschieden. In den meisten Fällen besteht eine Beugestellung des Kopfes. Oft ist auch der Kopf ohne wesentliche Beugung nach vorn geworfen. Zuweilen sieht man auch eine Schiefstellung des Kopfes.

An der Stelle der Luxation findet man meistens eine Knickung der Halswirbelsäule. Der Dornfortsatz des unter dem luxierten Wirbel gelegenen Wirbels pflegt etwas hervorzutreten. Atmungsstörungen durch eine Dislokation der unteren Halswirbelkörper kommen seltener vor. Doch treten öfter Schlingbeschwerden durch eine mäßige Kompression des Oesophagus auf.

Störungen der Funktion der vom Rückenmark ausgehenden Nerven werden auch häufig beobachtet. Lähmungserscheinungen und abnorme Sensationen an den Extremitäten sind häufig.

Die Symptome der Totalluxationen aller Wirbelabschnitte sind denen der isolierten doppelseitigen Luxationen sehr ähnlich. Sie pflegen jedoch durch die starke Dislokation, die bei Totalluxationen eintritt, in schwerem Ausmaße sich zu zeigen.

An der Stelle der Verletzung tritt eine starke Knickung ein. Doch tritt dieselbe nicht überall deutlich auf. An der Halswirbel- und Lendenwirbelsäule besteht normalerweise eine Lordose. Diese muß erst ausgeglichen werden, ehe die Kyphose deutlich hervortritt. Man kann daher schon durch das Fehlen oder eine Verminderung der normalen Lordose Schlüsse auf das Vorhandensein einer Dislokation an dieser Stelle ziehen. Die Linie der Dornfortsätze pflegt an der Stelle der Luxation eine Einsenkung zu haben. Diese ist durch die nach vorn bedingte Verschiebung des Wirbelkörpers hervorgerufen. Die Einsenkung pflegt mit dem Dornfortsatz des luxierten Wirbels zu beginnen. Oft jedoch ist gerade bei Totalluxationen derselbe abgebrochen. Er zeigt dann eine abnorme Beweglichkeit. Meistens wird jedoch der Dorn des luxierten Wirbels von dem des nächst unteren überragt. Dieser bildet dann eine Spitze nach hinten, den Höhepunkt der Kyphose. Es tritt auch eine deutliche Vergrößerung des Vertikalabstandes zwischen den Dornen ein. Die Ursache dafür ist die Flexion der Wirbelsäule um den vor den Dornfortsätzen gelegenen Drehpunkt der Seitengelenke.

Die Schluckbeschwerden sind bei Totalluxationen, hervorgerufen durch eine starke Dislokation der unteren Halswirbel, erheblich stärker als bei den isolierten Luxationen. Des öfteren sind auch Schwellungen und Blutdiffusionen an der Stelle der Luxation beobachtet worden; letztere treten besonders bei Mitverletzung der Dornen und Bögen auf. Gerade bei Totalluxationen sind die Schmerzen häufig genau lokalisiert. Diese steigern sich bei Druck auf die Dornfortsätze und die umgebenden Weichteile. Natürlich wird man bei einem solchen Versuch die größte Vorsicht walten lassen müssen, da die Gefahr einer Vermehrung der Dislokation sehr groß ist.

Das hervorstechendste Symptom der Rotationsluxation an der Halswirbelsäule ist die Schiefstellung des Kopfes. Doch kann nur ein Teil der Diagnose durch die Inspektion gestellt werden. Sie geschieht am besten durch Palpation. Es lassen sich jedoch nur die drei untersten Halswirbeldornen gut palpieren. Die übrigen liegen zu sehr unter der Muskulatur bezw. dem lig. nuchae verborgen, als daß eine genaue Feststellung möglich wäre. Die Dislokation der 2—3 obersten Wirbelkörper und Querfortsätze

läßt sich durch Palpation vom Rachen aus feststellen. Die übrigen Wirbelkörper lassen sich von dort aus nicht mehr palpieren.

Die Querfortsätze der drei untersten Halswirbel kann man vom Hals aus abtasten. Man geht am medialen Sternocleidomastoideus ein, was bei nicht allzu fetten Personen nicht schwer ist. Sodann ist das Verhalten des Patienten von Wichtigkeit. Er vermeidet ängstlich jede aktive Bewegung des Kopfes. Passive Bewegungen sind schmerzhaft, soweit sie überhaupt möglich sind. Eine Drehung nach der kranken Seite ist unmöglich, weil die verhakten Gelenkfortsätze dies verhindern. Dagegen ist eine Vermehrung der bestehenden Rotation möglich; doch ruft diese Bewegung auf der kranken, wie auch gesunden Seite starke Schmerzen hervor, auch eine Abduktion nach der gesunden Seite verursacht wegen der Kapselzerrung an dem luxierten Gelenk heftige Schmerzen. Auch der Versuch zu beugen und zu strecken schmerzt sehr; in geringerem Grade die Abduktion nach der kranken Seite. Eine sichere Diagnose wird die Röntgenaufnahme ergeben.

Nach Henle muß man sowohl sagittal als auch seitlich durchleuchten, um seitliche und anteroposteriore Verschiebungen auf die Platte zu bekommen. Handelt es sich um die obersten Halswirbel, so empfiehlt es sich, die sagittalen Aufnahmen bei weitgeöffnetem Munde zu machen.

Für die Diagnose der Rotationsluxationen an den anderen Wirbelsäulenabschnitten bestehen die gleichen Bedingungen, wie bei der Halswirbelsäule. Man muß ebenso ein Abweichen des Dornfortsatzes aus der Linie der Dornfortsätze festzustellen suchen. Bei der Lendenwirbelsäule tritt eine Knickung nach der gesunden Seite hin ein. Hier wird in noch stärkerem Maße das Röntgenbild die genaue Diagnose ergeben.

Bei der Differentialdiagnose zwischen Luxation und Distorsion ist darauf zu achten, daß zwar alle Bewegungen bei der Distorsion ausführbar, doch sehr schmerzhaft sind.. Die Luxation unterscheidet sich von der Distorsion zunächst durch die feststellbare Dislokation. Ferner sind gewisse Bewegungen, wie Drehung nach hinten, überhaupt nicht ausführbar. Doch sind im Vergleich zur Distorsion die ausführenden Bewegungen von verhältnismäßig geringen Schmerzen begleitet.

Die Diagnose der doppelseitigen isolierten Luxation ist ebenfalls nicht aus einer einfachen Inspektion zu stellen. Während bei der einseitigen isolierten Luxation an der Halswirbelsäule noch die Stellung des Kopfes einen gewissen Anhaltspunkt gibt, fällt dies bei der Flexionsluxation fort.. Wie schon früher aufgeführt, steht der Kopf stark fixiert. Meistens besteht eine Beugestellung nach vorne, doch ist der Kopf auch oft ohne wesentliche Beugung nach vorn geworfen, zuweilen besteht auch eine Schiefstellung.

Soweit die Dornfortsätze palpabel sind, wird man an ihnen Diastase nachzuweisen suchen. Auch kann man eine Verschiebung des dem luxierten Wirbel angehörenden Dornfortsatzes nach vorn feststellen. Auch hier kann, wie bei den einseitigen Luxationen, eine Palpation vom Munde aus einen pathologischen Stand der drei bis vier obersten Halswirbelkörper bezw. der Querfortsätze ergeben. Bei den tiefer gelegenen Wirbeln muß man eine Abtastung seitlich vom Halse her versuchen. Evtl. durch Kompression des Oesophagus verursachte Schlingbeschwerden sind für die Diagnose zu unsicher, da sie auch durch isolierte einseitige Luxationen, wenn auch in weit geringerem Grade, hervorgerufen sein können. Ein genauer Nervenstatus kann wichtige Schlüsse ziehen lassen. Die endgültige sichere Diagnose wird auch hier das Röntgenbild liefern.

Wenn Lähmungen im Vordergrund der Erscheinungen stehen, wird sich der Verdacht auf eine Totalluxation der Wirbelsäule hinlenken. Natürlich muß man bei so schweren Verletzungen bei der digitalen Abtastung eine ganz besonders große Vorsicht walten lassen müssen. Die Gefahr der Zerstörung noch vorhandener Reste ist eine sehr große. Man wird auch hier den Versuch machen bei Läsionen der Halswirbelsäule die Querfortsätze und vorspringenden Wirbelkörper vom Munde aus zu palpieren, ebenso die Querfortsätze vom Halse aus abzutasten. Man wird hier in verstärktem Maße die Erscheinungen wie bei isolierter doppelseitiger Luxation feststellen können.

Bei den Totalluxationen bilden die Rückenmarksläsionen eine sichere Stütze für die Diagnose. Bei evtl. vorhandener Unterbrechung des Rückenmarks läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit ein Schluß auf den Sitz der Verrenkung ziehen, ohne daß man

den Patienten aus seiner Lage zu bringen braucht. Natürlich bleibt auch hier als Hauptstütze für die Diagnose die Röntgenaufnahme übrig.

Die Differentialdiagnose zwischen den verschiedenen Arten der Wirbelsäulenverletzungen ist meist nicht leicht. Die Schwere der Markverletzung gibt einen gewissen Anhaltspunkt dafür, ob eine isolierte oder totale Verletzung vorliegt. Doch ist auch hieraus kein sicherer Schluß zu ziehen. Während man gesehen hat, daß isolierte Verletzungen oft mit den schwersten nervösen Symptomen einhergehen können, kennt man andererseits wieder Totalluxationen mit außerordentlich geringen Markerscheinungen. Auch die Unterscheidung einer totalen Rückenmarksläsion von einer partiellen ist oft erst nach Tagen möglich. Ein Teil der Verletzungen, besonders die isolierte Luxation eines Seitengelenkes, die Distorsionen wie auch die Dornfortsatz- und Bogenfrakturen verlaufen oft mit ausreichend charakteristischen Erscheinungen.

Einen wichtigen Anhaltspunkt gibt auch die Erfahrung, daß die verschiedenen Arten von Verletzungen an den einzelnen Wirbelabschnitten verschieden häufig sind. Aus der Kenntnis, daß Luxationen im allgemeinen die oberen Abschnitte der Wirbelsäule, Frakturen, Totalluxationen und Totalluxationsfrakturen, deren Unterscheidung ja häufig kaum möglich ist, die unteren Abschnitte der Wirbelsäule bevorzugen, lassen sich oft einigermaßen sichere Schlüsse auf die Diagnose ziehen.

Die Therapie der frischen Luxation ist die Reposition. Zweckmäßig wird dabei Narkose angewendet. Dadurch erreicht man zwei Vorteile. Zunächst kann man die schmerzhafte Untersuchung in Ruhe ergänzen. Dann tritt aber auch durch die Anästhesie ein Nachlassen der Muskelspannung ein, wodurch der Eingriff ungemein erleichtert wird.

Am leichtesten ist die Einrichtung bei der Subluxation. Es sind sogar Fälle beschrieben worden, wo die Einrichtung spontan erfolgte. Zunächst wird eine Dehnung der Muskulatur, die die Gelenkfortsätze aufeinander festhält, durch Abduktion des Kopfes nach der gesunden Seite versucht. Danach genügt eine leichte Rotationsbewegung nach der kranken Seite unter Nachlassen des Zuges um den Gelenkfortsatz in die normale Stellung zu bringen.

Für die Reposition der Luxation soll man nach Kocher zunächst eine Entspannung der Bänder und Muskulatur hervorrufen. Dies geschieht durch eine Uebertreibung der pathologischen Stellung unter gleichzeitiger Anwendung eines langsam wirkenden kräftigen Zuges. Danach folgt eine Abduktion nach der gesunden Seite und Rotation nach der kranken Seite. Die zuerst erfolgende Uebertreibung der pathologischen Stellung soll die voreinander verhakten Gelenkfortsätze von einander entfernen. Sodann hebt die Abduktion nach der gesunden Seite den luxierten Gelenkfortsatz über den anderen hinweg. Danach bringt die Rotation nach der kranken Seite hin den Gelenkfortsatz wieder in die physiologische Stellung.

Wagner hat ein etwas einfacheres Verfahren. Er neigt sofort den Kopf nach der gesunden Seite und läßt dann die Rotation nach der kranken Seite hin folgen. Bei Lendenwirbelluxationen muß man entsprechend die seitliche Knickung nach der gesunden Seite hin übertreiben. Kocher verwendet zur Extension die Glissonsche Schwebe. Wagner unterstützt den manuellen Zug durch Handtücherschlingen. Wagner lagert zur Einrichtung seine Patienten so, daß der Patient auf einem Tisch auf dem Bauch liegt, während der Kopf über den Tisch hinaussieht. Dann nimmt der Operateur den Kopf unter den linken Arm. Auf diese Weise kann er ihn leicht dirigieren, besonders auch extendieren. Dabei hat er den Vorzug, die rechte Hand vollständig, die linke Hand teilweise frei zu haben, um etwa nötige Manipulationen ausführen zu können.

Von Wichtigkeit ist, daß Bewegungen, besonders im Sinne der Rotation, bei Luxationen der unteren Halswirbel nicht nur mit Hilfe des Kopfes ausgeführt werden dürfen. In diesem Falle würde sich der Kopf allein mit den oberen Wirbeln drehen. Es muß daher an dem oberhalb der Verrenkung gelegenen Teil der Wirbelsäule direkt angegriffen werden und der Kopf hauptsächlich zur Extension benutzt werden. Die Gegenexpension wird durch Zug an den Schultern von einem oder zwei Assistenten bewirkt.

Diese Methode läßt sich überall gut anwenden. Der Extension mit der Glissonschen Schwebe ist dagegen der Vorzug bei Nichtnarkotisierten Patienten zu geben. Der maschinelle Zug

erfolgt viel gleichmäßiger und verursacht weniger Schmerzen. Bei Subluxationen wird man mit manueller Extension ohne Narkose auskommen können.

Wie bei jeder Luxation, so gestaltet sich die Einrenkung um so schwieriger, je länger der Zeitpunkt des Unfalls zurückliegt. Deshalb ist jede Reposition sobald wie möglich vorzunehmen. Doch sind auch Fälle bekannt, bei denen eine Reposition noch nach Wochen gelang. So beschreibt Wagner einen Fall, indem noch nach sechs Wochen, Reichelt einen, beidem noch nach acht Wochen eine Reposition gelang.

Je länger die Verrenkungen zurückliegen, desto stärker bilden sich die bindegewebigen und knöchernen Verwachsungen aus. Diese gestalteten natürlich die Reposition recht schwierig; auch ist die Gefahr einer Markverletzung größer geworden. Henle rät in solchen Fällen die Luxation ruhig bestehen zu lassen, zumal der Zustand des Patienten durchaus erträglich sein kann. Doch ist bei einer gelungenen Reposition fast immer eine vollständige Heilung zu erwarten, während eine nicht eingerenkte Luxation einen nicht gerade sehr angenehmen Zustand bedeutet.

Riedinger beschreibt einen Fall von Lendenwirbelluxation, bei dem noch nach einem halben Jahr eine Einrenkung gelang. Es wurde dies durch ausgiebige Beuge- und Streckbewegungen im Zanderapparat erreicht. Henle hält diesen Fall für eine Subluxation.

Wagner-Stolper haben 31 Fälle von Rotationsluxationen zusammengestellt. Bei diesen sämtlich reponierten Fällen wurden 28 Heilungen erreicht. Natürlich ist durch die Reposition allein keine Heilung zu erzielen. Die Nachbehandlung muß vor allen Dingen darauf hinarbeiten, daß eine Reluxation vermieden wird. Dazu gehört zunächst eine ausgiebige Ruhestellung des betroffenen Gelenks. Diese wird durch eine länger dauernde Extension im Streckbett erreicht. Da die Beschwerden der Patienten bald aufzuhören pflegen, versuchen sie sich der immerhin unbequemen Lage zu entziehen; dies ist bei der einfachen Extension verhältnismäßig leicht.. Es wird daher empfohlen, in solchen Fällen eine Gipskrawatte mit entsprechender Polsterung anzulegen. Diese muß solange getragen werden, bis die Gefahr einer Wiederverrenkung nicht mehr zu befürchten ist.

Bei der Reposition der doppelseitigen Verrenkungen muß eben so wie bei den einseitigen Luxationen zunächst die Lösung der Verhakung der Gelenkfortsätze erreicht werden. Dies geschieht durch einen kräftigen Längszug. Danach werden durch Rückwärtsbeugungen die luxierten Gelenkfortsätze über die unteren gehebelt. Es genügt dann ein leichtes Rückwärtsschieben, um die Gelenkfortsätze in die normale Stellung zu bringen. Auch in diesem Falle ist Narkose für das leichte Gelingen und die leichtere Ueberwindung des Widerstandes der Muskulatur unerläßlich.

Meyer beschreibt einen Fall von doppelseitiger Luxation des vierten Halswirbels. Hier wurde die Patientin in Narkose in der Glissonschen Schwebe vorsichtig hochgezogen. Durch Mullbinden wurde ein Gegenzug nach vorn in senkrechter Richtung ausgeführt. Nach einiger Zeit, während der Zug der Glissonschen Schwebe verstärkt wurde, trat ein deutliches Knacken ein. Das Röntgenbild zeigte eine fast völlige Reposition der Verrenkung. Danach wurde eine horizontale Lagerung bei dauernder Extension vorgenommen.

Subluxationen sind viel leichter einzurenken. Es genügt eine viel geringere Extensionskraft als bei Luxationen.

Wagner-Stolper geben eine Methode an, bei der der Patient in Rückenlage auf den Tisch gelegt wird. Kopf und Hals überragen den Tisch. Die Schultern werden von zwei Assistenten fixiert. Es genügt nun ein verhältnismäßig leichter Zug am Kopf und geringes Rückwärtsschieben, um die Reposition zu erreichen.

Ein Vorwärtsbeugen des Halses ist bei doppelseitigen Luxationen streng zu vermeiden. Hierdurch wird die Dislokation vergrößert und die Gefahr der Quetschung des Rückenmarks erhöht. Die Narkose ist kontraindiziert in Fällen, die mit Atmungsstörungen einhergehen.

Bei veralteten Fällen soll man ein Eingreifen vermeiden. Hier sind orthopädische Maßnahmen, Extensionen und Sützapparate am Platze. Der Zweck dieser Apparate beruht darin, zunächst eine Ruhestellung und dadurch eine Schmerzverminderung zu erreichen. Ferner sollen die Apparate eine Vergrößerung der Verschiebung verhindern, bis die getroffenen Gelenke eine feste Verbindung durch Bindegewebe und Callusmassen erhalten haben.

Henle und andere Autoren haben auch in nichtreponierten Fällen eine verhältnismäßig günstiges funktionelles Resultat gesehen. Mehrere Patienten wurden voll erwerbsfähig.

Da die Funktionstörung bei Wirbelluxationen schwerer und länger anhaltend als bei Frakturen zu sein pflegen und bei Verrenkungen eine spontane Konsolitation gewöhnlich nicht eintritt, fehlt es der Wirbelsäule noch nach Jahren an einem festen Halt. Es haben daher einzelne Autoren operative Verfahren zur Stützung der Wirbelsäule empfohlen.

Henle beschreibt einen Fall, indem er nach einen am siebenten Tage vorgenommenen vergeblichen Repositionsversuch die Ankylose zwischen den Wirbeln durch Implantation von Knochenlamellen zu beschleunigen versucht hat. Er entnahm die Knochenstücke der Tibia und nähte sie an die freigelegten Dornfortsätze. Der Erfolg der Operation war befriedigend.

Quervain gibt eine ähnliche Methode zur Behandlung veralteter Wirbelluxationen mittels Osteoplastik an. Er hat um die Anwendung eines äußeren Stützapparates zu umgehen, versucht, die Dornfortsätze der verletzten Gegend der Wirbelsäule mit einer dem Patienten entnommenen spina scapulae zu überbrücken, und dadurch der Wirbelsäule einen festen Halt zu geben. Er beschreibt zwei Fälle, in denen rasch ein Erfolg eintrat, auch in Bezug auf Festigkeit und Vergrößerung des Bewegungsfeldes. Auch Borchard gibt eine operative Methode der Behandlung veralteter Verrenkungen an.

Bei den Totalluxationen ist es in den meisten Fällen unmöglich eine spezifische Therapie zu treiben. Im Vordergrund stehen die schweren Verletzungen des Rückenmarks. Die Therapie wird daher in den meisten Fällen lediglich symptomatisch sein. Sie wird in der Hauptsache dahin zu wirken haben, die Schädigungen auf ein möglichst geringes Maß zu beschränken. Bei den häufig sehr schweren Markverletzungen ist eine Behandlung der gleichzeitigen Wirbelluxation in Bezug auf die Heilung oft zwecklos; ja fast unmöglich. Doch wird man zunächst den Versuch einer Reposition machen. Dies ist verhältnismäßig leicht. Denn durch die erhebliche Dislokation, die bei den Totalluxationen stattfand, ist eine Zertrümmerung der Bänder und Muskeln eingetreten.

Dadurch sind die Hindernisse, die einer Reposition entgegentreten könnten, beseitigt. Es wird genügen, einen starken Zug in der Längsrichtung auszuüben und mit der Hand oder mit einem untergelegtem Kissen einen Druck auf den Gibbus zu bewirken. In der Regel tritt die Reposition leicht ein.

Schwierigkeiten entstehen erst mit der Beibehaltung dieser Lage. Nach Henle könnte man durch Liegenlassen des den Gibbus reddressierenden Kissens und Anlegen von Extensionsverbänden an Kopf und Schultern einerseits, an den Beinen andererseits zu bewirken suchen. Doch vereitelt in schweren Fällen der alsbald auftretende Dekubitus diese Maßnahmen, besonders die Extensionen an den Beinen. Der Ersatz der letzteren durch Hochstellen des Kopfendes erschwert wieder die Anwendung des Wasserkissens, dessen Inhalt der Schwere folgt. Wenn die Verletzung hoch sitzt, kann man eine leichte Extension am Kopf anbringen und auf eine Gegenextension verzichten.

Henle rät bei an sich aussichtslosen Fällen auf eine ideale Heilung der Wirbelverletzung zu verzichten. Man quält nur den Patienten, ohne ihm ernstlich damit zu nützen. Man wird sich daher in den meisten Fällen damit begnügen müssen, die Kranken auf dem Wasserkissen flach zu lagern.

Dabei sind verschiedene Dinge zu beachten. Das Wasserkissen darf nicht voll sein. Es soll das Körpergewicht tragen, doch dabei eine leichte Unterstützung des Rückens durch die unterliegende Matratze zulassen. Die glatte Oberfläche dieser Matratze ermöglicht im Gegensatz zu dem schwankenden Wasserkissen eine gewisse Immobilisierung in gestreckter Stellung.

Henle empfiehlt ferner zur leichteren Aufrechterhaltung der Reinlichkeit Lochrahmen, die eine Auswechslung der in der Analgegend gelegenen Bettstücke ohne Umlagerung des Patienten ermöglichen. Im Ganzen dreht sich in diesen schweren Fällen die Behandlung um den Dekubitus und die Cystitis.

In geeigneten Fällen, in denen die Markverletzungen nicht allzugroß sind, wird man den Versuch einer operativen Behandlung mittels Laminektomie machen. Doch gestalten sich die Eingriffe oft recht schwierig, besonders wenn starke Zertrümmerungen der Knochenteile eingetreten sind.

Für die Prognose ist in erster Linie das Verhalten des Rückenmarks maßgebend. Daher ist die Prognose der Rotationsluxation im allgemeinen eine günstige, weil ja hier in den weitaus meisten Fällen keine Erscheinungen von Seiten des Rückenmarks eintreten. Kompressionserscheinungen, die hier in der Hauptsache durch intramedulläre Blutungen hervorgerufen sind, pflegen sich rasch nach der Einrenkung zurückzubilden. Ebenso verschwinden die durch Druck auf die austretenden Nervenstämme hervorgerufenen partiellen Lähmungen an den Extremitäten bald nach dem Eingriff.

Von Wichtigkeit ist auch der Zeitpunkt der Reposition. Je weniger Zeit vom Eintritt der Verletzung bis zur Einrenkung verflossen ist, desto günstiger sind auch die Aussichten auf eine Substitutio ad integrum. Auch die Nebenverletzungen an den Knochen und Bändern pflegen bald gute Heilungsresultate zu zeigen. In den weitaus meisten Fällen werden wohl die Patienten wieder voll erwerbsfähig.

Trüber ist die Prognose bei den doppelseitigen Luxationen. Hier hängt die Aussicht auf Heilung in weitaus größerem Maße von der Schwere der Rückenmarksverletzung ab. Doch überrascht es oft, wie schnell nach der Einrenkung zunächst schwere Marksymptome zurückgehen. Bei den Rückenmarksläsionen hat auch der Sitz der Verletzung eine Einwirkung auf die Prognose. Je höher die Luxation sitzt, desto schlechter sind die Aussichten. Bei Luxationen der Lendenwirbel ist oft nicht mehr das Rückenmark an sich, sondern die Ausläufer in Gestalt der cauda equina geschädigt. Es werden dadurch keine durchaus lebenswichtigen Nervenelemente getroffen.

Für die Nebenverletzungen an den Bändern und Knochen, ebenso wie für die durch Druck auf die Nervenstämme eingetretenen Ausfallserscheinungen gilt das schon oben bei den Rotationsluxationen aufgeführte. Auch hier ist selbstverständlich der Zeitpunkt der Reposition von großer Wichtigkeit. Wenn auch, wie schon vorher beschrieben, nicht eingerenkte Luxationen mit der Zeit durch Callusbildung eine gewisse Konsolidation erfahren, so sind doch die Aussichten bei den bald reponierten Fällen bedeutend günstigere.

Schlecht ist allgemein die Prognose bei den Totalluxationen. Wenn auch hier des öfteren Fälle mit geringen oder überhaupt

keinen Markerscheinungen beschrieben worden sind — die natürlich eine entsprechend günstige Prognose haben — so treten doch bei den weitaus meisten Fällen schwere Lähmungserscheinungen auf. Diese meistens totalen Querschnittsläsionen geben eine durchaus ungünstige Prognose. Wenn nicht gleich nach dem Unfall oder nach kürzerem oder längerem Siechtum der Tod eintritt, so pflegen doch schwere Schädigungen zu persistieren die die Patienten vollkommen erwerbsunfähig machen.

Die dabei eventuell eintretende Heilung der Wirbelverletzung übt, wie bereits schon aufgeführt, kaum einen Einfluß auf die an und für sich traurige Prognose aus.

Der Verlauf der Erkrankungen ist im allgemeinen schon geschildert worden. Auch bei verhältnismäßig günstigen Fällen wird die entgültige Heilung sich auf Wochen und Monate hinziehen, da man die Patienten noch so lange Stützapparate tragen lassen muß, bis die Gefahr eines Wiederkehrens der Verletzung nicht mehr befürchtet werden braucht.

In den Jahren 1914 bis 1925 wurden in der Hildebrandschen Klinik zwei Fälle von Wirbelluxationen beobachtet. Da ja, wie schon früher aufgeführt, Luxationen an der Wirbelsäule sehr selten zu sein pflegen, dürfte es von Interesse sein, beide Fälle näher zu beschreiben.

Es handelt sich in beiden Fällen um Luxationen an der Lendenwirbelsäule.

Der Fall 1 betraf einen 30-jährigen Arbeiter Adolf K.

Anamnestisch werden folgende Angaben gemacht.

Der Pat. hat mit 16 Jahren Gelenkrheumatismus überstanden, sonst ist er stets gesund gewesen.

Am 28. 9. 1920 trug PPat. eine schwere Kiste auf dem Rücken. Plötzlich rutschte er aus und stürzte hin, wobei die Kiste auf sein Kreuz fiel. Er hatte das Gefühl, von der Kiste zusammengedrückt zu werden, war jedoch imstande sich zu Fuß zur Rettungsstelle zu begeben, von der er dem Krankenhause überwiesen wird. Er klagt über Schmerzen im Kreuz, besonders an der rechten Seite.

Folgender somatischer Befund wurde erhoben: Der Pat. ist ein mittelgroßer Mann in leidlichem Ernährungszustande. Ausreichende Muskulatur und Fettpolster. Knochenbau kräftig. Es finden sich keine Oedeme und Exantheme.

Kopf, Rachen und Hals: ohne pathologischen Befund.

Cor: 1. Ton über Aorta und Pulmonalis ist unrein, sonst sind die Grenzen normal und die Aktion regelmäßig.

Pulmones: Ueberall normales Atemgeräusch, normaler Klopfschall.

Abdomen weich, nirgends druckempfindlich.

Blase und Mastdarm sind in ihrer Funktion nicht gestört. Es lasssen sich auch sonst keine Sensibilitätsstörungen oder Lähmungen nachweisen.

Status loci: An der Stelle der letzten Lendenwirbel läßt sich eine leichte Einbuchtung feststellen; bei Druck in dieser Gegend treten stärkere Schmerzen auf, Die Bewegungsfähigkeiten der Wirbelsäule wurden nicht geprüft.

Das Röntgenbild zeigt eine geringe Luxation des 4. Lendenwirbels nach vorne mit stärker ausgeprägter seitlicher Verschiebung nach rechts.

Es wird eine Glissonsche Schwebe mit Gegenextension an den Füßen angelegt und Pat. in flacher Rückenlage gebettet.

Am 9. 10. wird die Glisson'sche Schwebe entfernt. Der Pat. fühlt sich einigermaßen wohl, nur klagt er noch über anhaltende leichte Schmerzen im Kreuz. Pat. wird in ruhiger Bettlage gelassen.

Bis zum 4. 11. ist keine Veränderung in dem Befinden des Pat. eingetreten. Er klagt immer noch über Schmerzen im Kreuz. Deshalb wird der Versuch gemacht, ihn noch einmal in die Glisson'sche Schwebe zu hängen, muß aber wegen offensichtlicher Kollapsgefahr aufgegeben werden. Der Pat. wird wieder in ruhiger Bettlage gelassen.

Am 23. 11., wird ein Gipskorsett angelegt.

Der Pat. verträgt das Gipskorsett gut. Er hat seitdem keine Beschwerden mehr.

Der Pat. wird am 1. 12. mit Gipskorsett entlassen. Bei einer späteren Vorstellung zeigt er dauerndes Wohlbefinden. Er ist vollkommen arbeitsfähig und hat keinerlei Beschwerden mehr.

Es handelt sich also in diesem Falle um eine doppelseitige isolierte Luxation des 4. Lendenwirbels nach vorn und nach rechts. Die Diagnose konnte erst aus dem Röntgenbild mit Sicherheit gestellt werden. Eine Fraktur der Gelenkfortsätze ist nicht eindeutig feststellbar gewesen, ist aber als vorhanden anzunehmen, da sonst die seitliche Verschiebung nicht zu erklären wäre.

Schädigungen vonseiten des Marks sind nicht festgestellt worden; nach 14-tägigem Verweilen in der Glissonschen Schwebe waren die zunächst stärkeren Beschwerden beseitigt; die noch vorhandene Empfindlichkeit ist vielleicht auf die sicher vorhandenen Nebenverletzungen zurückzuführen.

Vollkommen beseitigt werden die Beschwerden erst nach Anlegen der festen Stütze der Wirbelsäule durch das Gipskorsett.

Die Prognose dieses Falles war von vornherein günstig, da jegliche Erscheinungen einer Rückenmarksverletzung fehlten. Der Verlauf der Krankheit ist die Bestätigung dafür.

Im zweiten Fall handelt es sich um einen 18 Jahre alten Arbeiter Franz H.

Am 7. 3. 1925 führ der Pat. am Abend auf seinem Rad spazieren. Bei einer Biegung wurde er von einem Autoomnibus eingeholt und angefahren. Er erhielt von hinten einen Stoß und wurde vom Rade geschleudert, fiel nach rechts und kam zwischen den Vorderrädern des Wagens zu Fall. Der Pat. blieb bei Besinnung, hatte sofort Schmerzen im Rücken. Er konnte seine Beine nicht mehr bewegen und war außerstande sich zu erheben. Er wurde zu einer Rettungsstelle geschafft und von dort dem Krankenhause zugewiesen.

Es wurde folgender Befund erhoben:

An den inneren Organen war kein pathologischer Befund.

Es bestand ein großer Hämatom am rechten Oberschenkel und eine Parese des rechten Beines. Die Sensibilität der Extremitäten war aber sonst ungestört. Die Funktion der Blase war aufgehoben.

In der Gegend der oberen Lendenwirbel war eine Dislokation feststellbar

Das Röntgenbild ergab Folgendes:

Bei der Aufnahme von vorn nach hinten war eine seitliche Verschiebung des 2. Lendenwirbels nach rechts erkennbar. Die Dislokation beträgt etwa eine Daumenbreite. Eine Fraktur ist nicht einwandfrei erkennbar. Auf jeden Fall ist auf dieser Aufnahme der Wirbelkörper intakt.

Bei der seitlichen Aufnahme sieht man, daß der zweite Lendenwirbel um etwa eine Daumenbreite nach vorn verschoben ist. Auch hier ist eine Fraktur einwandfrei nicht erkennbar.

Am 8. 3.. 25 nachmittags 4 Uhr wurde der Pat. auf einen gradeu Tisch in Rückenlage gelagert. Der Pat. wird in tiefe Narkose versetzt. Es wird durch manuellen Zug an Schulter und Beinen extendiert. Während ein kräftiger Zug ausgeübt wird, wird durch Herrn Oberarzt Dr. Gohrband auf die Luxationsstelle eingewirkt.

Die sofort angestellte Kontrolle durch Röntgenaufnahme in sagittaler Richtung ergibt folgendes Bild. Der zweite Lendenwirbel steht wieder in der Reihe der anderen Wirbel, die seitliche und nach vorn gehende Verschiebung ist vollkommen aufgehoben. Jetzt wird eine Fissur an dem dritten Lendenwirbel sichtbar, die auf der linken Seite schräg von unten außen nach oben verläuft.

Der Pat. wird mit der Glissonschen Schwebe und Gegenextension mittels Fußmanschetten flach im Bett gelagert.

Der Pat. muß katheterisiert werden.

9. 3. Die Kontrolle durch die Röntgenaufnahme ergibt eine gute Stellung des reponierten Wirbels.

Der Pat. kann morgens 9 Uhr zum ersten Male spontan Urin lassen. Er wird auf einem Wasserkissen gelagert; ein feuchter Verband wird an der Stelle des Hämatoms am Oberschenkel angewendet.

10. 3.. Der Pat. hat nach Einlauf Stuhlgang. Er hat keine Schmerzen mehr. Die Beweglichkeit des rechten Beines ist wieder eingetreten.

14. 3. Es ist ein Dekubitus an beiden Fersen aufgetreten. Es wird trotzdem versucht die Gegenextension in vorsichtiger Weise beizubehalten. Doch muß der Versuch nach einigen Tagen aufgegeben werden.

Am 7. 4. ist der Dekubitus beiderseits fast abgeheilt. Der Pat. ist in flacher Bettlage behalten worden.

17. 4. Der Pat. erhält ein Gipskorsett und steht auf. Es macht sich kein Funktionsfall bemerkbar.

Am 21. 4.. wird der Patient geheilt entlassen.

In diesem Fall handelt es sich ebenfalls um eine doppelseitige isolierte Luxation des 2. Lendenwirbels.

Die an der Stelle der oberen Lendenwirbelsäule äußerlich feststellbare Dislokation wurde durch die Röntgenaufnahme bestätigt.

Die Gewalteinwirkung ist eine direkte gewesen. Der Mechanismus ist so zu erklären, daß der Pat. einen starken Stoß in der Lendenwirbelgegend erhalten hat, die Richtung der Angriffskraft wohl auch etwas nach rechts vorn gerichtet war.

Zweifellos besteht aber auch neben der auf der zweiten Platte sichtbaren Fissur im dritten Lendenwirbel eine Fraktur der rechten Gelenkfortsätze. Eine seitliche Verschiebung kann an der Lendenwirbelgegend, wo die Gelenkfortsätze in sagittaler Richtung stehen und die kranial angeordneten Gelenkfortsätze die unteren seitlich umfassen, nur unter gleichzeitiger Fraktur entweder des unteren rechten des zweiten Wirbels oder des oberen rechten des dritten Lendenwirbels stattfinden. Sie ist auf der Röntgenplatte nicht mit Sicherheit feststellbar.

Ob die Parese des rechten Beines auf einer Markschädigung beruht oder eine Folge des Hämatoms am Oberschenkel ist, ist sehr schwer zu entscheiden. Auf der einen Seite kann man die Parese und den Funktionsausfall der Harnblase als eine Folge einer Hämatomyelie auffassen, wofür vielleicht auch die vorhandenen Frakturen sprechen könnten. Auch der an den Fersen aufgetretene Dekubitus könnte für eine Markschädigung sprechen.

Auf der anderen Seite ist es ebenso möglich, daß das vorhandene Hämatom die Parese des rechten Beines verursachte wofür wieder die ungestörte Sensibilität sprechen würde. Der Funktionsausfall der Harnblase ist ebenso gut auf eine Shockwirkung, wie vielleicht auch auf eine Morfiumwirkung zurückzuführen. Man kann den Dekubitus natürlich auch durch eine reine Druckwirkung erklären, die an den Fersen durch die angehängten zur Extension benötigten Gewichte stattgefunden hat.

Daß die Funktionsstörung alsbald nach der Reposition behoben war, ist auch nicht entscheidend. Denn im allgemeinen pflegen Kompressionswirkungen am Rückenmark, die hier entweder durch Druck von Knochenteilen oder eine intradurale Blutung eingetreten sein könnten, bald nach der Reposition zu verschwinden, auf der anderen Seite kann aber auch die lähmende Wirkung des Hämatoms und die Shockwirkung in ebenso schneller Zeit aufgehoben sein.

Jedenfalls ist der Verlauf der Erkrankung nach der gelungenen Reposition ein durchaus befriedigender. Es sind auch später keine Funktionsstörungen mehr aufgetreten.

Die Prognose war zunächst in Anbetracht der immerhin nicht unerheblichen Dislokation eine nicht allzu günstige. Durch das gute Gelingen der Reposition war das Bild sofort zum Guten gewendet. Der Pat. ist wieder voll erwerbsfähig geworden.

Literatur.

1. Brill, Deutsche Zeitschr.. für Chir. Bd. 111 S. 510.
2. Burckard: Bruns Beiträge z. klin. Chir. 1921 Bd. 123 S. 221.
3. Beusch: Archiv f. Orthopädie, Mechanoth. usw. 1913 Bd. 13 Heft 1.
4. Borchardt: Arch. f. klin. Chir. (Langenbeck) Bd. 105 S. 458.
5. Cahen: Arch. franco-belg. de chir. 25 année no. 10, 1922 Juli
6. Constantin u.. Dubouther: Revue d'orthop. 1922 Heft 1 S. 27—35.
7. Decker: Fortschr. auf dem Gebiet d. Röntgenstr. Bd. 21.

Douglas E. Derby: Brit. med. journ. 1910 July 23

9. Dhalluin: Arch. franco-belg. de chir. 1239 Febr.
10. Foerster: Münch. med. Wochenschr. 1922 S. 786.
11. Feiner: Arch. f. Orthop. usw. Bd. 5 Heft 2 u. 3.
12. Gruget: Arch. franco-belg. de chir. 25 année no. 10, 1922 Juli.
13. Guarini: Radiologia med. 1919 Bd. 6 No. 11 u. 12. S. 298.
14. Hahn: Centralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirur. Bd. 1 S. 269.
15. Harloff: Deutsche med. Woch. 1925 S. 1786.
16. Henle: Lehrbuch d. allgem. Chir. von Garré, Küttner, Lexer.
17. Hill: Brit. med. journ. 1909 Dez. 25.
18. Jonas: Annals of surgery 1916 Aug.. No. 2.
19. Kocher: Grenzgebiete: 1896 Bd. 1 S. 415.
20. Krauss: Annals of surgery 1906 Nov.
21. Kreiss: Experimentelle Wirbelverrenkungen, Dissertation. 1900.
22. Kuester: Langenbecks Archiv Bd. 31.
23. Ledderhose: Deutsche med. Wochenschr. 1922 S. 1013.
24. Malkwitz: Arch. f. Orthopäd. usw. Bd. 11 Heft 4.
25. Meyer: Deutsche Zeitschr. f. Chirur. Bd. 129 S. 288.
26. Naegeli: Deutsche Zeitschr.. f. Chir. Bd. 148 S. 269.
27. van Oordt: Münch. med. Woch. 1907 Jahrg. No. 46.
28. von Putti: Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 115 S. 585.
29. de Quervein: Bruns Beiträge Jhrg. 1912 S. 55. Bd. 79..
30. Quetsch: Münch. med. Woch. 1912 S. 980.
31. Riedel: Wiener klin. Woch. 1907 Nr. 2.
32. Rommel: Berlin. klin. Woch. 1912 Nr. 10.
33. Riedlinger: Arch. f. Orthop. usw. Bd. 2 Heft 1.
34. Steinmann: Langenbecks Arch. Bd. 78. Heft 4.

35. E. Schmidt: Med. Klinik 1916 No. 43 S. 1132.
36. Schmid: Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 18 Heft 4.
37. Sorge: Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 28 Heft 6.
38. Sudeck: Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 20 Heft 1.
39. Schiele: Deutsche med. Woch. 1904 Nr. 4.
40. Wagner-Stolper: Deutsche Chirurg. Stuttgart 1898 Lfg. 40.
41. Zaczeck: (Polskie czasopismo lek. 1921 n. 1 u. 2.) Centralblatt für Chir. 1924 S. 932.

Lebenslauf.

Am 10. Mai 1901 wurde ich als Sohn des Arztes Dr. med. Georg Schwalbach in Berlin geboren. Vom Herbst 1907 bis September 1918 besuchte ich das Askanische Gymnasium zu Berlin. Ich bestand im September 1918 das Abiturientenexamen und trat bei der Marine als Seekadett ein. Vom Wintersemester 1918 bis Sommersemester 1919 studierte ich an der Technischen Hochschule in Charlottenburg Schiffbau. Vom Wintersemester 1919—20 bis Wintersemester 1921—22 studierte ich an der Universität Berlin Medizin. Im Winter 1921—22 bestand ich das Physikum. Im Sommersemester 1922 war ich an der Würzburger Universität immatrikuliert. Vom Wintersemester 1922—23 studierte ich wieder in Berlin. Am 8. November 1924 hatte ich das Staatsexamen beendigt. Vom November 1924 bis 31. Januar 1925 war ich als Medizinalpraktikant am Augusta-Viktoria-Krankenhause in Berlin-Schöneberg, vom 1. Februar 25 bis 31. Juli 25 am Vincenz-Krankenhaus in Lichterfelde-Ost auf der chirurgischen Abteilung tätig. Vom 1. August 25 bis 31. November 25 war ich auf der Inneren Abteilung des Stubenrauchkrankenhauses in Lichterfelde-West tätig. Am 1. Dezember 1925 erhielt ich die Approbation als Arzt.

Arnold Schwalbach.